

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИС

«___» 20__ г.

ЛЕКЦИЯ №4
по учебной дисциплине
«Информационные технологии в управлении»

для студентов направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»
(для всех профилей обучения)

Тема №2
Программное и техническое обеспечение сетевых коммуникаций
Занятие №1
Топология компьютерных сетей

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИС
Протокол № _____
« _____ » _____ 20__ г.

Ставрополь, 2022

Цель:

1. Сформировать информационно-наглядное представление о топологии компьютерных сетей.
2. Изучить достоинства и недостатки сетей с различными топологиями.
3. Показать важность использования вычислительных сетей в различных сферах государства.

Время: _____ **90 мин.**

Учебно-материальное обеспечение:

1. ГОС ВО по направлению подготовки
2. Рабочая программа дисциплины
3. Тематика семестровых домашних заданий
4. Основная и дополнительная литература.

Распределение времени

- | | |
|--|---------|
| I. Вступительная часть | 5 мин. |
| II. Основная часть | |
| Учебные вопросы: | |
| 1. Принципы организации передачи данных сети | 30 мин. |
| 2. Классификация сетей по топологии | 40 мин. |
| III. Заключительная часть | 5 мин. |

Введение

На сегодняшний день невозможно представить деятельность человека без использования им компьютерных сетей.

Компьютерная сеть - представляет собой систему распределенной обработки информации, состоящую как минимум из двух компьютеров, взаимодействующих между собой с помощью специальных средств связи.

В зависимости от удалённости компьютеров и масштабов, сети условно разделяют на локальные и глобальные.

Локальные сети LAN - local area network. - сети, имеющие замкнутую инфраструктуру до выхода на поставщиков услуг. Термин "LAN" может описывать и маленькую офисную сеть, и сеть уровня большого завода, занимающего несколько сотен гектаров. Локальные сети развёртываются обычно в рамках некоторой организации, поэтому их называют также корпоративными сетями.

Иногда выделяют сети промежуточного класса MAN - metropolitan area network. - городская или региональная сеть, т.е. сеть в пределах города, области и т.п.

Глобальная сеть WAN - wide area network. покрывает большие географические регионы, включающие в себя как локальные сети, так и прочие телекоммуникационные сети и устройства. Глобальные сети практически имеют те же возможности, что и локальные. Но они расширяют область их действия. Польза от применения глобальных сетей ограничена в первую очередь скоростью работы: глобальные сети работают с меньшей скоростью, чем локальные.

Из выше перечисленных компьютерных сетей, обратим свое внимание на локальные сети, для того чтобы лучше понять архитектуру сетей.

Первый учебный вопрос – Принципы организации передачи данных сети

Топология - это физическая конфигурация сети в совокупности с ее логическими характеристиками. Топология - это стандартный термин, который используется при описании основной компоновки сети. Если понять, как используются различные топологии, то можно будет определить, какими возможностями обладают различные типы сетей.

Существует два основных типа топологий:

- физическая
- логическая

Логическая топология описывает правила взаимодействия сетевых станций при передаче данных.

Физическая топология определяет способ соединения носителей данных.

Термин "топология сети" характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети. **Топология сети обуславливает ее характеристики.** Выбор той или иной топологии влияет на:

- состав необходимого сетевого оборудования
- характеристики сетевого оборудования
- возможности расширения сети
- способ управления сетью

Конфигурация сети может быть или **децентрализованной** (когда кабель "обегаёт" каждую станцию в сети), или **централизованной** (когда каждая станция физически подключается к некоторому центральному устройству, распределяющему фреймы и пакеты между станциями). Примером централизованной конфигурации является звезда с рабочими станциями, располагающимися на концах ее лучей. Децентрализованная конфигурация похожа на цепочку альпинистов, где каждый имеет свое положение в связке, а все вместе соединены одной веревкой. Логические характеристики топологии

сети определяют маршрут, проходимый пакетом при передаче по сети.

При выборке топологии нужно учитывать, чтобы она обеспечивала надежную и эффективную работу сети, удобное управление потоками сетевых данных. Желательно также, чтобы сеть по стоимости создания и сопровождения получилась недорогой, но в то же время оставались возможности для ее дальнейшего расширения и, желательно, для перехода к более высокоскоростным технологиям связи. Это непростая задача! Чтобы ее решить, необходимо знать, какие бывают сетевые топологии.

По принципу организации передачи данных сети можно разделить на:

1. ***Последовательные*** — передача данных выполняется последовательно от одного узла к другому, и каждый узел ретранслирует принятые данные дальше. К этому типу относятся все глобальные, региональные и многие локальные сети;
2. ***Широковещательные*** — в каждый момент времени передачу ведет только один узел, остальные узлы только принимают информацию. К этому типу сетей относится значительная часть ЛВС, использующая один общий канал связи (моноканал) или одно общее пассивное коммутирующее устройство.

По типу коммуникационной среды сети можно разделить на:

1. ***Сети с моноканалом*** — данные могут следовать только по одному пути. Все пакеты доступны всем абонентам сети, но использовать пакет может только абонент, чей адрес указан в пакете. Такие сети называют также сетями с селекцией информации;
2. ***Сети с маршрутизацией информации*** — в процессе передачи данных в каждом узле происходит выбор пути дальнейшего движения.

Второй учебный вопрос - Классификация сетей по топологии

Классификация сетей по **топологии** (греч. *топо* — место и *логос* — слово, учение) — геометрии соединения компьютеров между собой представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Сетевые топологии

Сети с **шинной топологией** (линейной, англ. *bus*) используют линейный моноканал для передачи данных. Все узлы подсоединяются через интерфейсные платы. Данные от передающего узла распространяются по шине в обе стороны. Информация поступает на все узлы, но принимает сообщение только тот, которому оно адресовано. Промежуточные узлы информацию не ретранслируют. Схема шинной топологии показана на рисунке 2



Рисунок 2 - Шинная топология сети

К **достоинствам** такой сети относится то, что ее легко расширить и

адаптировать к различным системам, она устойчива к неисправностям на отдельных узлах. *Недостатки* шинной топологии — загруженность канала связи и слабая защищенность информации.

В сети с *кольцевой топологией (петлевой, англ. ring)* все узлы соединены каналами связи в единое замкнутое кольцо (петлю). Передача данных производится от узла к узлу в одном направлении, причем каждый узел ее ретранслирует. Схема топологии показана на рисунок 3.

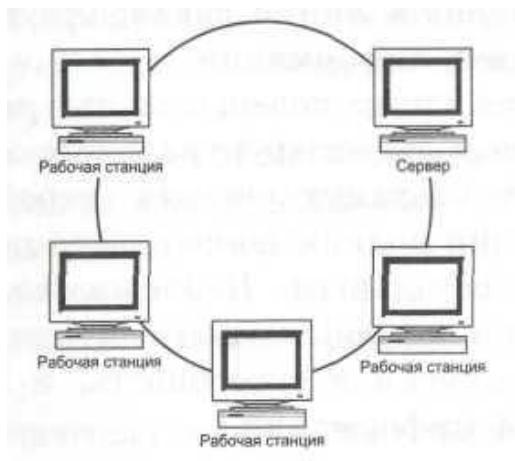


Рисунок 3 - Кольцевая топология сети

Достоинство такой топологии — простота подключения новой ВМ к сети.

Недостатки кольцевой топологии — загруженность канала связи, слабая защищенность информации.

В сети с *радиальной (звездообразной, англ. star)* топологией вся информация передается через центральный узел. В случае с *активным центром* (сервером, маршрутизатором), он ретранслирует, переключает и маршрутизирует информационные потоки в сети. К серверу подключаются рабочие станции с независимыми каналами связи. Схема такой сети показана на рисунке 4.

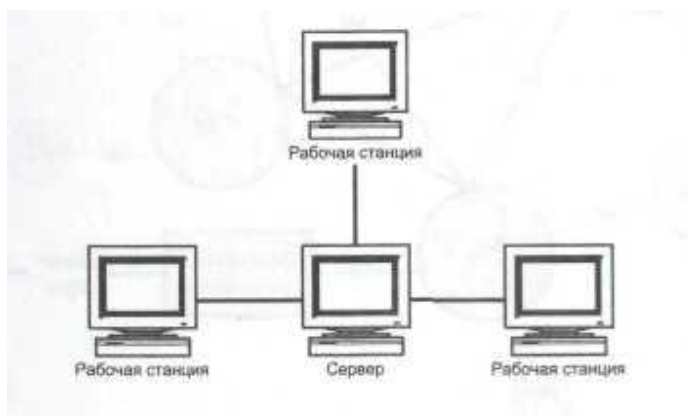


Рисунок 4 - Радиальная топология с активным центром

Достоинство радиальной топологии с активным центром — простота подключения новой ВМ к сети, хорошая защищенность информации, большая пропускная способность системы. **Недостатки** этой топологии: большая загруженность сервера; полная потеря работоспособности сети при отказе сервера; большая протяженность линий связи; отсутствие гибкости в выборе пути передачи информации.

Используются и широковещательные **радиальные сети с пассивным центром**. Вместо центрального сервера в таких сетях устанавливается коммутирующее устройство (концентратор) обеспечивающий подключение одного передающего канала сразу ко всем остальным. **Недостатками** топологии по сравнению с радиальной топологией с активным центром являются меньшая пропускная способность, и слабая защищенность передаваемой информации.

Полносвязные, иерархические и сети со смешанной топологией в процессе передачи данных в каждом узле пути требуют выбора дальнейшего движения (маршрутизации).

В общем случае топологию многосвязной ВС можно представить на примере топологии «сетка» (рисунок 5).

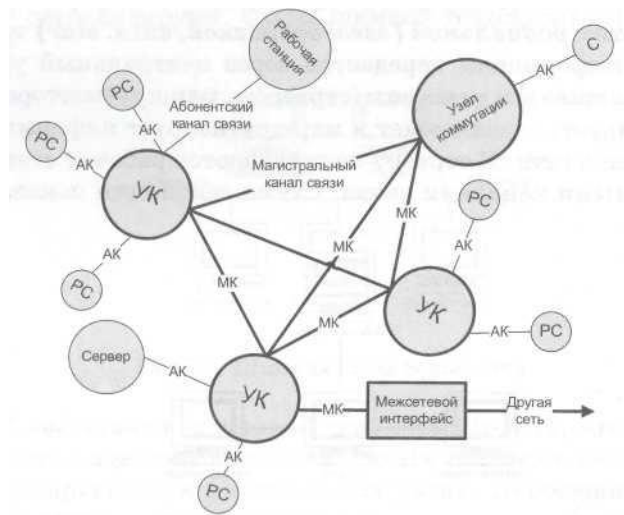


Рисунок 5 - Обобщенная структура вычислительной сети

В структуре такой сети можно выделить коммуникационную и абонентскую подсети. **Коммуникационная подсеть** является ядром ВС, связывающим PC и серверы сети друг с другом. Звенья коммуникационной подсети (узлы коммутации) связаны между собой магистральными каналами связи, обладающими высокой пропускной способностью. В больших сетях коммуникационную подсеть называют **сетью передачи данных**.

Звенья **абонентской подсети** (серверы, рабочие станции) подключаются к узлам коммутации абонентскими (среднескоростными) каналами связи.

Топология сети указывает не только на физическое расположение компьютеров, как часто считают, но, что гораздо важнее, на характер связей между ними, особенности распространения информации, сигналов по сети. Именно характер связей определяет степень отказоустойчивости сети, требуемую сложность сетевой аппаратуры, наиболее подходящий метод управления обменом, возможные типы сред передачи (каналов связи), допустимый размер сети (длина линий связи и количество абонентов) необходимость электрического согласования и многое другое.

Более того, физическое расположение компьютеров, соединяемых сетью, почти не влияет на выбор топологии. Как бы ни были расположены компьютеры, их можно соединить с помощью любой заранее выбранной топологии

В том случае, если соединяемые компьютеры расположены по контуру круга, они могут соединяться, как звезда или шина. Когда компьютеры расположены вокруг некоего центра, их допустимо соединить с помощью топологий шина или кольцо. Наконец когда компьютеры расположены в одну линию, они могут соединяться звездой или кольцом. Другое дело, какова будет требуемая длина кабеля.

Строго говоря, в литературе при упоминании о топологии сети, авторы могут подразумевать четыре совершенно разные понятия, относящиеся к различным уровням сетевой архитектуры:

- физическая топология (географическая схема расположения компьютеров и прокладки кабелей). В этом смысле, например, пассивная звезда ничем не отличается от активной, поэтому ее нередко называют просто звездой.
- логическая топология (структура связей, характер распространения сигналов по сети). Это наиболее правильное определение топологии.
- топология управления обменом (принцип и последовательность передачи права на захват сети между отдельными компьютерами).
- информационная топология (направление потоков информации, передаваемой по сети).

Например, сеть с физической и логической топологией шина может в качестве метода управления использовать эстафетную передачу права захвата сети (быть в этом смысле кольцом) и одновременно передавать всю информацию через выделенный компьютер (быть в этом смысле звездой). Или сеть с логической топологией шина может иметь физическую топологию звезда (пассивная) или дерево (пассивное).

Сеть с любой физической топологией, логической топологией, топологией управления обменом может считаться звездой в смысле информационной топологии, если она построена на основе одного сервера и

нескольких клиентов, общающихся только с этим сервером. В данном случае справедливы все рассуждения о низкой отказоустойчивости сети к неполадкам центра (сервера). Точно так же любая сеть может быть названа шиной в информационном смысле, если она построена из компьютеров, являющихся одновременно как серверами, так и клиентами.

Заключение:

Следующее занятие будет посвящено сетевым операционным системам.

Вопросы и задания, которые войдут тест по модулю 2:

1. Чем отличаются последовательные и широковещательные ВС?
2. Чем отличаются сети с моноканалом от сетей с маршрутизацией информации?
3. Что такое топология сети?
4. Опишите топологию «шина».
5. Опишите топологию «кольцо».
6. В чем отличие топологий «звезда» с активным и пассивным центром?
7. Опишите топологию «сетка».
8. В чем различие коммуникационной и абонентской подсетей?

Лекцию разработал
доцент кафедры ИС
к.т.н., доцент

В.Рачков

« ___ » _____ 202__ г.